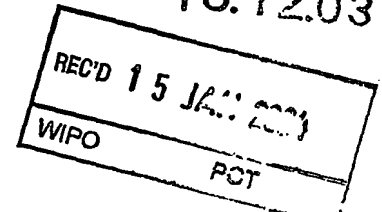


Rec'd PCT/PTO 03 MAY 2005  
T/JP03/16240

18.12.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月20日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-369580  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-369580]

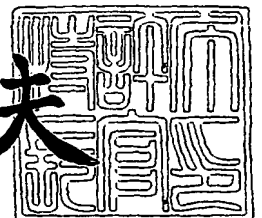
出願人 帝人株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 P36525

【提出日】 平成14年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01B 5/14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社 東京研究センター内

【氏名】 御子柴 均

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社 東京研究センター内

【氏名】 伊藤 晴彦

【特許出願人】

【識別番号】 000003001

【氏名又は名称】 帝人株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077263

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 純博

【選任した代理人】

【識別番号】 100099678

【弁理士】

【氏名又は名称】 三原 秀子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010250

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9701951

【包括委任状番号】 0203001

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 位相差板一体型透明導電性積層体、タッチパネル及びタッチ  
パネル付液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyn e}$ ) 以下である  $1/4$  波長の位相差を与える位相差板1の片面に光散乱層を有し、少なくとも該光散乱層と反対面に透明導電層を有することを特徴とする位相差板一体型透明導電性積層体。

【請求項2】 前記位相差板1と前記透明導電層との間に硬化性樹脂層が設けられた請求項1に記載の位相差板一体型透明導電性積層体。

【請求項3】 前記位相差板1と前記透明導電層との間に光学干涉層が設けられ、該光学干涉層は高屈折率層と低屈折率層とからなりかつ該低屈折率層が該透明導電層と接し、そして高屈折率層及び低屈折率層は架橋重合体からなることを特徴とする請求項1に記載の位相差板一体型透明導電性積層体。

【請求項4】 前記位相差板1と前記透明導電層との間に、該位相差板1から順に硬化性樹脂層及び光学干涉層が設けられた請求項1～3のいずれかに記載の位相差板一体型透明導電性積層体。

【請求項5】 前記位相差板1はガラス転移温度 ( $T_g$ ) が  $170^\circ\text{C}$  以上のポリカーボネート系樹脂のフィルムであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の位相差板一体型透明導電性積層体。

【請求項6】 入力操作面側から順に、偏光板1、請求項1～5のいずれかに記載の位相差板一体型透明導電性積層体1、空隙を挟んで透明導電性積層体2が配置されて構成されるタッチパネルであって、該位相差板一体型透明導電性積層体1の光散乱層が偏光板1と向かい合いかつ該位相差板一体型透明導電性積層体1の光学軸と偏光板1の光学軸とのなす角度が  $45^\circ$  になる様に配置されており、また該透明導電性積層体2は光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyn e}$ ) 以下である透明基材の少なくとも該位相差板一体型透明導電性積層体1と向かい合う方の面に透明導電層を設けたことを特徴とする偏光板位相差板一体型タッチパネル。

【請求項 7】 入力操作面側から順に、偏光板 1、上記請求項 1～5 のいずれかに記載の位相差板一体型透明導電性積層体 1、空隙を挟んで透明導電性積層体 2 が配置されて構成されるタッチパネル部と、位相差板 2 と、液晶表示部とが順に具備されてなることを特徴とするタッチパネル付液晶表示装置。

【請求項 8】 該位相差板 2 が  $1/4$  波長の位相差を与える位相差板であり、かつ該位相差板 1 の光学軸と該位相差板 2 の光学軸とが互いに直交する様に配置されてなることを特徴とする請求項 7 に記載のタッチパネル付液晶表示装置。

【請求項 9】 前記透明基材が、 $1/4$  波長の位相差を与える位相差板 3 であり、かつ該位相差板 1 の光学軸と該位相差板 3 の光学軸とが互いに直交する様に配置されてなることを特徴とする請求項 6 に記載の偏光板位相差板一体型タッチパネル。

【請求項 10】 前記請求項 9 に記載の偏光板位相差板一体型タッチパネルと液晶表示部とからなることを特徴とするタッチパネル付液晶表示装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、位相差板一体型透明導電性積層体、偏光板位相差板一体型タッチパネル及びタッチパネル付液晶表示装置に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、情報表示用の液晶表示装置と情報入力用のタッチパネル（タッチスクリーン、透明メンブレンスイッチとも称される）を搭載した携帯型の情報機器が広く使用され始めている。タッチパネルとしては、抵抗膜方式のものが多く、抵抗膜方式のタッチパネルは、透明導電層が形成された二枚の透明電極基板（可動電極基板と固定電極基板）をおよそ  $10 \sim 100 \mu\text{m}$  の間隔で相対させて構成する。その際に、外力のない状態で可動電極基板と固定電極基板との間の絶縁性を保持するために、通常固定電極基板の電極面上にドットスペーサを設ける。これにより、可動電極基板の外側から、指またはペンで押圧すると、押圧部においてのみ可動電極基板と固定電極基板の電極面同士が接触してスイッチとして動作し、

例えば液晶表示装置画面上のメニューの選択あるいは手書き図形や手書き文字の入力等を行なうことができる。

【0003】

【特許文献1】

特開平10-186136号公報

【0004】

【特許文献2】

特開平10-48625号公報

【0005】

【特許文献3】

特開平11-134112号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

タッチパネル付表示装置は、ビデオカメラ、PDA (Personal Digital Assistant)、スマートフォン等の携帯情報機器に用いられる。これらは、屋外等種々の方向から来る光源の存在下で用いられるため、画像を認識させる光（液晶表示部から来る光）の他にノイズ光（タッチパネル部からの反射光）が同時に眼に入り、表示が見にくい問題があった。

【0007】

上記課題を解決する手段として、透明タッチパネル部に1/4波長位相差板と偏光板とノングレア処理された層とを順次に積層することによりタッチパネル部の反射光を低下させる方法が提案されている（特開平05-127822号公報参照）。この方法は、透明タッチパネル部の反射光を低下させる効果があるが、液晶表示部から出た光が新たに追加した1/4波長の位相差板の作用により、着色する問題があった。また、可動電極基板が厚くなるために、透明タッチパネル部の動作力が大きくなり、入力操作がし難い問題があった。

【0008】

上記着色を解消する手段として、特許文献1、2には、（透明）タッチパネル部の固定電極基板と液晶表示部の偏光板との間に、位相差板を挿入する方法が記

載されている。

#### 【0009】

(透明) タッチパネル部の反射光を低下させる原理および液晶表示部から出た光の着色を解消する原理は以下の通りである。

#### 【0010】

即ち、入力操作側にある偏光板を通過した直線偏光は可動電極基板側にある  $1/4$  波長の位相差板を通過すると円偏光になり、これが可動電極基板の電極面又は固定電極基板の電極面で反射を受けると逆回りの円偏光になる。可動電極基板側にある  $1/4$  波長の位相差板を再び通過すると、偏波面が入射時と  $90$  度回転した直線偏光になるため、偏光板に吸収され、(透明) タッチパネル部の反射が抑制される。一方、液晶側から来る光は、互いの光学軸同士が直交した2枚の  $1/4$  波長の位相差板を通過するため実質的に位相差が打ち消され、偏光が何ら変化を受けずに入力操作側にある偏光板に達し、偏光板を通過するか又は偏光板に吸収され表示が行われる。

#### 【0011】

この方法により、着色の問題は解決されるが、(透明) タッチパネル部の動作力が大きく入力操作がし難い問題は依然として残っている。

#### 【0012】

本発明者らは、透明タッチパネル部の動作力を下げる手段として、 $1/4$  波長の位相差を有するプラスチックフィルムの少なくとも片面に透明導電層が設けられた2枚の透明電極基板を用いて透明タッチパネル部を構成し、更に透明電極基板同士の光学軸が直交しかつ透明電極基板の光学軸と偏光板の光学軸とのなす角度が  $45$  度となる用に配置した偏光板、透明タッチパネル部、液晶動作部からなる入力・表示一体型デバイスを提案した(特許文献3)。しかし、上記入力・表示一体型デバイスを  $80^{\circ}\text{C}$  程度の高温にした時、透明タッチパネルの周囲接着部(シール部)から内側に向かって円弧状に変色が発生する問題があった。また、上記の様に透明タッチパネル部の反射光を低下させる原理上、 $1/4$  波長の位相差板の偏光板と向かい合う方の面の反射光を低下させることは出来ない。 $1/4$  波長の位相差板の偏光板と向かい合う方の面に、偏光板との接着性を向上させる

ための層や加工時の傷を防止するための層を設けた場合、これらの層の膜厚斑による縞状の赤緑色の斑が目立ち液晶表示部の視認性が低下する問題があった。これは、 $1/4$ 波長の位相差板は通常一軸延伸により製造されるため該位相差板には延伸方向と平行に皺が残り、この皺に沿って、偏光板との接着性を向上させるための層や加工時の傷を防止するための層に縞状の膜厚斑を生じやすいことによる。更に、偏光板との接着性を向上させるための層や加工時の傷を防止するための層を加工する際に $1/4$ 波長の位相差板の位相差が変化するという問題があった。

#### 【0013】

本発明はかかる現状に鑑みなされたもので、液晶表示部の視認性を向上させると共に、動作力が小で入力操作がし易く、かつ高温においてもほとんど変色しない位相差板一体型の透明導電性積層体、それを用いたタッチパネル及びタッチパネル付液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

前述の様に従来技術によるタッチパネル或いはタッチパネル付液晶表示装置を $80^{\circ}\text{C}$ 程度の高温にした場合、タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板の接着部（シール部）から内側に向かって円弧状に変色が発生する問題があった。これは $80^{\circ}\text{C}$ 程度の高温にした場合に入力操作側の偏光板と位相差板との温度・湿度膨張率の差により接着部（シール部）において応力が発生し位相差板の位相差が変化するためと推定される。本発明者らは鋭意検討した結果、タッチパネルの可動電極基板と固定電極基板の接着部（シール部）から内側に向かって円弧状に変色が発生する問題は、光弾性定数が $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下である $1/4$ 波長の位相差を与える位相差板に透明導電層を設けた透明導電性積層体を使用すれば良いことを見出した。また、同時に $1/4$ 波長の位相差を与える位相差板に偏光板との接着性を向上させるための層や加工時の傷を防止するための層を加工する際に位相差が変化するという問題も解決できることを見出した。

#### 【0015】

さらに、 $1/4$ 波長の位相差を与える位相差板の入力操作側の偏光板と向かい



合う方の面に、偏光板との接着性を向上させるための層や加工時の傷を防止するための層を設けた場合、これらの層の膜厚斑による縞状の赤緑色の色斑が目立ち液晶表示部の視認性が低下する問題について鋭意検討した結果、 $1/4$ 波長の位相差を与える位相差板の入力操作側の偏光板と向かい合う方の面に設ける層を光散乱層とすれば良いことを見出した。

#### 【0016】

即ち、本発明は以下のとおりのものである。

1. 光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下である  $1/4$  波長の位相差を与える位相差板 1 の片面に光散乱層を有し、少なくとも該光散乱層と反対面に透明導電層を有することを特徴とする位相差板一体型透明導電性積層体。
2. 前記位相差板 1 と前記透明導電層との間に硬化性樹脂層が設けられた上記 1 の位相差板一体型透明導電性積層体。
3. 前記位相差板 1 と前記透明導電層との間に光学干涉層が設けられ、該光学干涉層は高屈折率層と低屈折率層とからなりかつ該低屈折率層が該透明導電層と接し、そして高屈折率層及び低屈折率層は架橋重合体からなることを特徴とする上記 1 の位相差板一体型透明導電性積層体。
4. 前記位相差板 1 と前記透明導電層との間に、該位相差板 1 から順に硬化性樹脂層及び光学干涉層が設けられた上記 1 ～ 3 の位相差板一体型透明導電性積層体。
5. 前記位相差板 1 はガラス転移温度 ( $T_g$ ) が  $170^\circ\text{C}$  以上のポリカーボネート系樹脂のフィルムであることを特徴とする上記 1 ～ 4 の位相差板一体型透明導電性積層体。
6. 入力操作面側から順に、偏光板 1、上記 1 ～ 5 の位相差板一体型透明導電性積層体 1、空隙を挟んで透明導電性積層体 2 が配置されて構成されるタッチパネルであって、該位相差板一体型透明導電性積層体 1 の光散乱層が偏光板 1 と向かい合いかつ該位相差板一体型透明導電性積層体 1 の光学軸と偏光板 1 の光学軸とのなす角度が  $45$  度になる様に配置されてなり、また該透明導電性積層体 2 は光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下であ

る透明基材の少なくとも該位相差板一体型透明導電性積層体1と向かい合う方の面に透明導電層を設けたことを特徴とする偏光板位相差板一体型タッチパネル。

7. 入力操作面側から順に、偏光板1、上記1～5の位相差板一体型透明導電性積層体1、空隙を挟んで透明導電性積層体2が配置されて構成されるタッチパネル部と、位相差板2と、液晶表示部とが順に具備されてなることを特徴とするタッチパネル付液晶表示装置。

8. 該位相差板2が1/4波長の位相差を与える位相差板であり、かつ該位相差板1の光学軸と該位相差板2の光学軸とが互いに直交する様に配置されてなることを特徴とする上記7のタッチパネル付液晶表示装置。

9. 前記透明基材が、1/4波長の位相差を与える位相差板3であり、かつ該位相差板1の光学軸と該位相差板3の光学軸とが互いに直交する様に配置されてなることを特徴とする上記6の偏光板位相差板一体型タッチパネル。

10. 前記9の偏光板位相差板一体型タッチパネルと液晶表示部とからなることを特徴とするタッチパネル付液晶表示装置。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明を詳細に説明する。

#### 【0018】

本発明の透明導電性積層体1は、光弾性定数が $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下である1/4波長の位相差を与える位相差板1の偏光板と向かい合う方の面には光散乱層を設け、少なくとも透明導電性積層体2と向かい合う方の面には透明導電層を設けたものである。

#### 【0019】

位相差板1は光弾性定数が $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下のプラスチックフィルムを通常1軸方向に延伸配向して1/4波長の位相差を与えたものである。該位相差は、波長550nmにおけるリターデーション値( $\Delta n d$ )が、125～150nmであることが好ましい。リターデーション値が、これより小さくても大きくても偏光板と組み合わせた場合の反射防止効果が小さくなり好ましくない。

## 【0020】

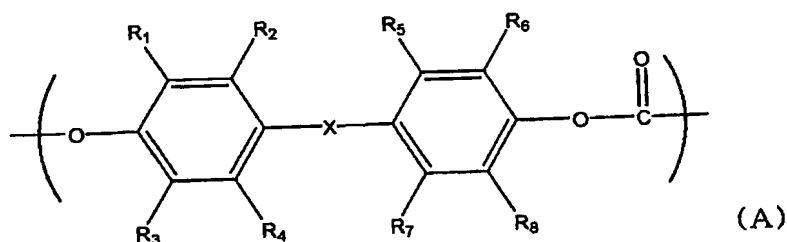
このように光弾性定数を  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  以下とすることにより、タッチパネルを高温した時に接着部（シール部）から内側に向かって円弧状に変色が発生する問題を解決できる。さらに加工工程での位相差の変化も抑制できる。かかる光弾性定数の下限値としては特に制限はないが、通常  $0.5 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $0.5 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) である。

## 【0021】

光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下のプラスチックフィルムとしては、例えば下記式 (A)

## 【0022】

## 【化1】

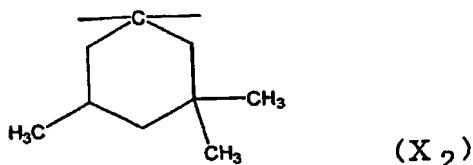
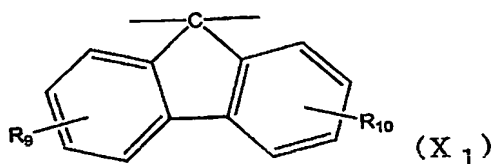


## 【0023】

(上記式 (A) において  $R_1 \sim R_8$  はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子および炭素数 1 ～ 6 の炭化水素基から選ばれる少なくとも一種の基であり、X は下記式 ( $X_1$ ) または ( $X_2$ )

## 【0024】

## 【化2】



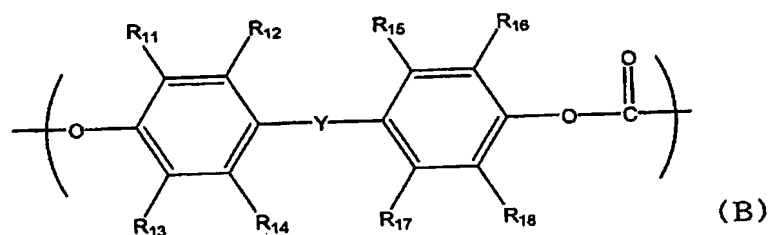
## 【0025】

であり、 $R_9$ および $R_{10}$ はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子または炭素数1～3のアルキル基である。）

で示される繰り返し単位および下記式 (B)

## 【0026】

## 【化3】

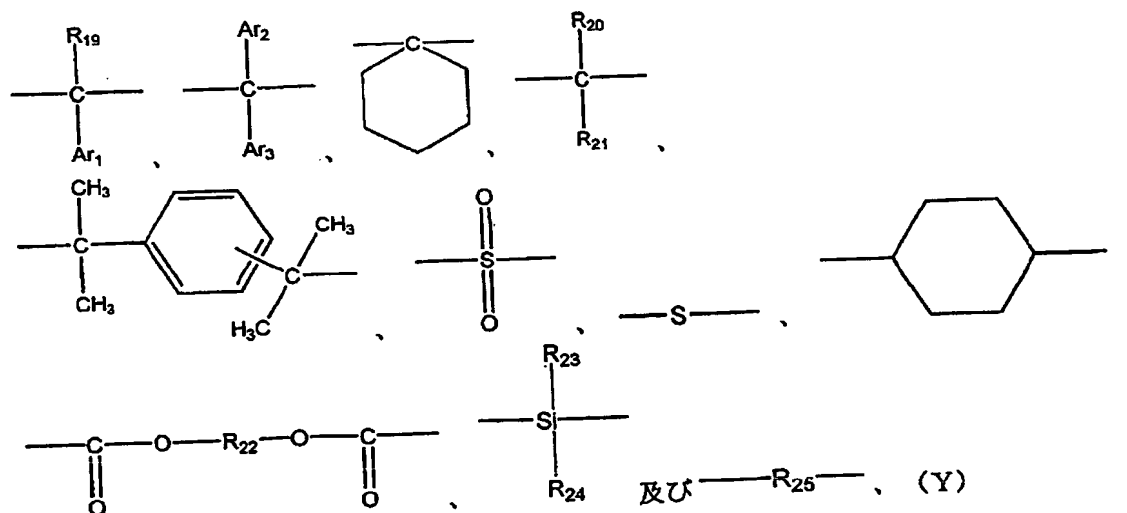


## 【0027】

(上記式 (B) において $R_{11} \sim R_{18}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子および炭素数1～22の炭化水素基から選ばれる少なくとも一種の基であり、Yは下記式群 (Y)

## 【0028】

## 【化4】



## 【0029】

であり、ここで $R_{19} \sim R_{21}$ 、 $R_{23}$ 及び $R_{24}$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子及び炭素数1～22の炭化水素基から選ばれる少なくとも1種の基であり、

R<sub>22</sub>及びR<sub>25</sub>はそれぞれ独立に炭素数1～20の炭化水素基から選ばれる少なくとも1種の基であり、Ar<sub>1</sub>～Ar<sub>3</sub>はそれぞれ独立に炭素数6～10のアリール基から選ばれる少なくとも1種の基である。)

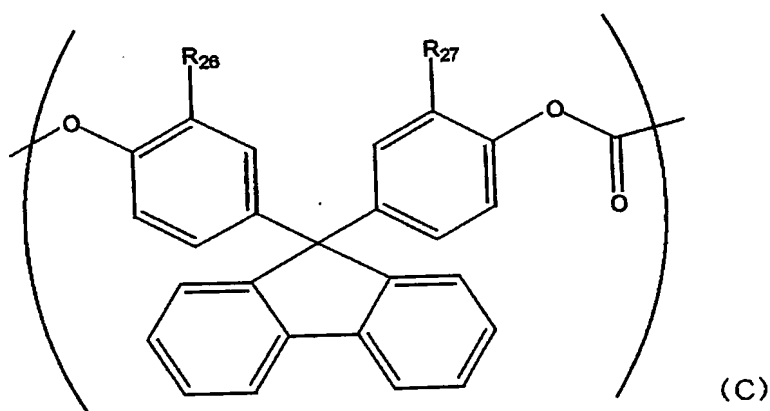
で示される繰返し単位からなり、上記式(A)で表される繰返し単位が全体の70～30mol%を占めるポリカーボネート樹脂を成型したプラスチックフィルムが挙げられる。かかるポリカーボネート樹脂は、上記式(A)で表される繰返し単位及び(B)で表される繰返し単位を含む共重合ポリカーボネートでもよく、上記式(A)で表される繰返し単位から実質的になるポリカーボネートと、上記式(B)で表される繰返し単位から実質的になるポリカーボネートとのブレンド体でもよい。

### 【0030】

好ましくは、光弾性定数が $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下のプラスチックフィルムとしては、下記式(C)

### 【0031】

#### 【化5】

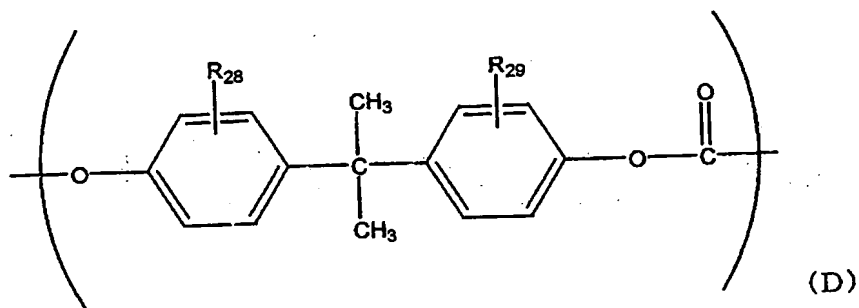


### 【0032】

(上記式(C)においてR<sub>26</sub>～R<sub>27</sub>はそれぞれ独立に水素原子またはメチル基から選ばれる。)で示される繰返し単位が全体の30～70mol%と、下記式(D)

### 【0033】

## 【化6】



## 【0034】

(上記式 (D) において  $R_{28} \sim R_{29}$  はそれぞれ独立に水素原子またはメチル基から選ばれる。)

で示される繰り返し単位が全体の 70～30mol% を占めるポリカーボネート共重合体および／またはブレンド体からなる樹脂を成型したプラスチックフィルムが挙げられる。

## 【0035】

光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下のプラスチックフィルムとしては、上記以外に、ポリオレフィン系樹脂を成型したプラスチックフィルムが挙げられる。ポリオレフィン系樹脂としては、三井石油化学製「TPX」、 「APO」、日本ゼオン製「ZEONOR」、JSR製「ARTON」等が挙げられる。

## 【0036】

光散乱層、透明導電層との密着性の観点から、光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下のプラスチックフィルムとしては、上記ポリカーボネート共重合体および／またはブレンド体からなる樹脂を成型したプラスチックフィルムが好ましい。

## 【0037】

該位相差板 1 は、上記プラスチックフィルムを通常 1 軸方向に延伸配向して 1/4 波長の位相差を与えたフィルムであるが、これらのフィルムを単独で用いても或はこれらの 1/4 波長の位相差を与えたフィルムをリターデーション値が 30nm 以下の光学等方性樹脂フィルムと積層して用いても良い。

## 【0038】

該位相差板1の厚さは、50～250  $\mu\text{m}$ が好ましい。特に60～200  $\mu\text{m}$ が好ましい。厚さが50  $\mu\text{m}$ 未満では光散乱層や透明導電層の加工が困難である。また、厚さが250  $\mu\text{m}$ を超えるとタッチパネルの動作力が大になる。

## 【0039】

位相差板1の偏光板と向かい合う方の面には光散乱層を設ける。光散乱層は反射光を散乱させる機能を有する層である。光散乱層単独のヘーズ値が0.2～2%であることが好ましい。特に0.3～1%であることが好ましい。光散乱層単独のヘーズ値は位相差板1に光散乱層を形成する前と形成した後のヘーズ値の差として求めることが出来る。光散乱層単独のヘーズ値が0.2未満では光散乱効果が小さく本発明の効果が得られないことがある。また、ヘーズ値が2%を超えると液晶表示部の視認性が悪くなる傾向がある。

## 【0040】

光散乱層の厚さとしては、1～5  $\mu\text{m}$ が好ましく、1～4  $\mu\text{m}$ がより好ましい。

## 【0041】

光散乱層は層の内部および／または表面での光散乱機能を有する層である。位相差板1上に光散乱層を設ける方法としては、微粒子を含有する重合体層を積層する方法や表面に微細凹凸を持った重合体層を積層する方法がある。微粒子を含有する重合体層を積層する方法では、重合体と屈折率の異なった微粒子を用いれば光散乱層内部での光散乱が起こる。また、平均粒子径が重合体層の膜厚より大きな粒子を用いれば、表面に微細凹凸が出来るため微粒子の屈折率に関係なく表面での光散乱が起こる。表面に微細凹凸を設ける方法としては、微粒子を含有する重合体層を積層する方法の他に重合体層の形成時または重合体層形成後に重合体層表面にエンボスロール等を接触させる方法がある。

## 【0042】

微粒子を含有する重合体層は、塗工法等により位相差板1上に設けることができる。塗工法により微粒子を含有する重合体層を形成するのに用いる微粒子としては、例えばシリカ微粒子、架橋アクリル微粒子、架橋ポリスチレン微粒子等が

ある。また、重合体としては、例えばメチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系重合体やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化性樹脂、フェノキシ系熱硬化性樹脂、エポキシ系熱硬化性樹脂、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等の多官能アクリレート系放射線硬化性樹脂等がある。これらの中でも、多官能アクリレート系樹脂等の放射線硬化性樹脂は、放射線の照射により比較的短時間に架橋度の高い層が得られる事から、製造プロセスへの負荷が少なくまた膜強度が強い特徴があり、最も好ましく用いられる。該微粒子の粒径、該微粒子と該重合体との混合比率や重合体層の膜厚等を調整することにより、ヘーズ値を調整する。

#### 【0043】

放射線硬化性樹脂は、紫外線や電子線等の放射線を照射する事によって重合が進行する樹脂を指し、例えば単位構造内に2個以上のアクリロイル基を有する多官能アクリレート成分を樹脂組成中に含有するアクリル系樹脂が挙げられる。具体的に挙げれば、例えばトリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性トリアクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキサイド変性トリアクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート等の各種アクリレートモノマーやポリエステル変性アクリレート、ウレタン変性アクリレート、エポキシ変性アクリレートの多官能アクリレートオリゴマー等が本用途に好ましく用いられる。これらの樹脂は単独の組成で用いても、数種の混合組成で用いても良く、また場合によっては、各種ケイ素アルコキシドの加水分解縮合物を組成中に適量添加することも好ましく行われる。

#### 【0044】

なお、紫外線照射によって樹脂層の重合を行なう場合には公知の光反応開始剤が適量添加される。光反応開始剤としては、例えばジエトキシアセトフェノン、2-メチル-1- $\{4-(メチルチオ)フェニル\}$ -2-モルフォリノプロパン



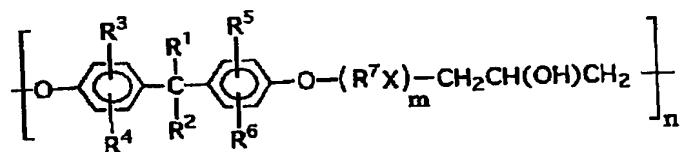
、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン等のアセトフェノン系化合物；ベンゾイン、ベンジルジメチルケタール等のベンゾイン系化合物；ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸等のベンゾフェノン系化合物；チオキサノン、2、4-ジクロロチオキサノン等のチオキサノン系化合物等が挙げられる。

## 【0045】

また、フェノキシ系熱硬化樹脂層としては、下記式(1)で示されるフェノキシ樹脂、フェノキシエーテル樹脂、フェノキシエステル樹脂を多官能イソシアネート化合物で熱的に架橋させた層が挙げられる。

## 【0046】

## 【化7】



(1)

## 【0047】

上記式(1)中、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^6$ は、同一または異なる水素または炭素数1～3のアルキル基、 $\text{R}^7$ は炭素数2～5のアルキレン基、 $\text{X}$ はエーテル基、エステル基、 $m$ は0～3の整数、 $n$ は20～300の整数をそれぞれ意味する。そうした中でも特に $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ はメチル基、 $\text{R}^3 \sim \text{R}^6$ は水素、 $\text{R}^7$ はペンチレン基のものが、合成が容易で生産性の面から好ましい。

## 【0048】

また、多官能イソシアネート化合物としては、一分子中にイソシアネート基を二つ以上含有する化合物であれば良く、以下のものが例示される。2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート-トリメチロールプロパンアダクト体、*t*-シクロヘキサ-1, 4-ジイソシアネート、*m*-フェニレンジイソシアネート、*p*-フェニレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、1, 3, 6-ヘキサメチレントリ

イソシアネート、イソホロンジイソシアネート、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、トリジンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、水添ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、リジンジイソシアネート、リジンエステルトリイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、トリス（イソシアネートフェニル）チオホスフェート、m-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、p-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、1, 6, 11-ウンデカントリイソシアネート、1, 8-ジイソシアネート-4-イソシアネートメチルオクタン、ビスクロヘプタントリイソシアネート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等のポリイソシアネートおよびそれらの混合物あるいは多価アルコール付加体等。この中でも特に汎用性、反応性の観点から2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート-トリメチロールプロパンアダクト体、ヘキサメチレンジイソシアネートが好ましい。

#### 【0049】

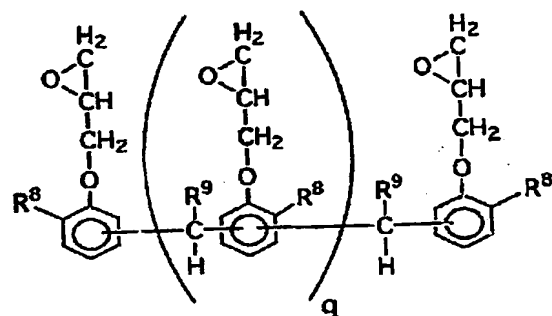
この他、反応促進剤として、公知のトリエチレンジアミン等の第三アミン、ジブチル錫ジラウレート等の有機錫化合物を適量添加する事で架橋速度を向上することが可能である。

#### 【0050】

また、エポキシ系熱硬化樹脂層としては、各種のものが使用できるが、その中でも、下記式（2）で示されるノボラック型のエポキシ樹脂を熱的に架橋させた層が好ましい。

#### 【0051】

## 【化8】



(2)

## 【0052】

上記式(2)において、 $R^8$ は水素またはメチル基、 $R^9$ は水素またはグリシジルフェニルエーテル基を示す。また、 $q$ は1～50までの整数を示すが、実際の所、 $q$ の値は一般的に分布を持っていて特定しにくい、平均の数として大きい方が好ましく、3以上さらには5以上が好ましい。

## 【0053】

このようなエポキシ樹脂を架橋させる硬化剤としては、公知のものが適用される。例えば、アミン系ポリアミノアミド系、酸および酸無水物、イミダゾール、メルカプタン、フェノール樹脂等の硬化剤が用いられる。これらの中でも、酸無水物および脂環族アミン類が好ましく用いられ、さらに好ましくは酸無水物である。酸無水物としては、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸などの脂環族酸無水物、無水フタル酸等の芳香族酸無水物、ドデセニル無水フタル酸等の脂肪族酸無水物が挙げられるが、特にメチルヘキサヒドロ無水フタル酸が好ましい。尚、脂環族アミンとしては、ビス(4-アミノ-3-メチルジシクロヘキシル)メタン、ジアミノシクロヘキシルメタン、イソホロンジアミン等が挙げられ、特にビス(4-アミノ-3-メチルジシクロヘキシル)メタンが好ましい。

## 【0054】

ここで、硬化剤として酸無水物を用いた場合、エポキシ樹脂と酸無水物との硬化反応を促進する反応促進剤を添加しても良い。反応促進剤としては、ベンジメチルアミン、2, 4, 6-トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、ピリジ

ン、1, 8-ジアザビシクロ (5, 4, 0) ウンデセン-1等の公知の第二、第三アミン類やイミダゾール類等の硬化触媒が挙げられる。

#### 【0055】

また、ケイ素アルコキシドの重合体層としては、2～4官能性、さらに好ましくは3～4官能性のケイ素アルコキシドを二種以上混合して用いることが好ましく、これらをあらかじめ溶液中で適度に加水分解ならびに脱水縮合を行なって適度にオリゴマー化させたものも好ましく用いられる。

#### 【0056】

ケイ素アルコキシドの例としては、例えばテトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3, 4エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N- $\beta$  (アミノエチル)  $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$  (アミノエチル)  $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。

#### 【0057】

これらのケイ素アルコキシドは、加熱により重合が進行するが、必要に応じて紫外線等の活性光線を塗工膜に照射する事によって、架橋度をより高めることができる。

#### 【0058】

位相差板1の透明導電性積層体2と向かい合う方の面には透明導電層を設ける。

#### 【0059】

位相差板1上に透明導電層を形成する前に、あらかじめ硬化性樹脂層を設ける事が好ましい。硬化性樹脂層があると、タッチパネルに加工する工程で、溶剤による位相差板1のダメージを防ぐ事ができる。硬化性樹脂層の厚さは2～10  $\mu$ mとする事が好ましい。硬化性樹脂層は必ずしも1層である必要はなく、2層以上積層しても良い。また、硬化性樹脂層と位相差板1との密着性を向上するために硬化性樹脂層と位相差板1との間にアンカー層を設けても良い。

## 【0060】

硬化性樹脂層を形成する硬化性樹脂としては、例えばメチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のオルガノシラン系重合体やエーテル化メチロールメラミン等のメラミン系熱硬化性樹脂、フェノキシ系熱硬化性樹脂、エポキシ系熱硬化性樹脂、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等の多官能アクリレート系放射線硬化性樹脂等がある。これらの中でも、多官能アクリレート系樹脂等の放射線硬化性樹脂は、放射線の照射により比較的短時間に架橋度の高い層が得られる事から、製造プロセスへの負荷が少なくまた膜強度が強い特徴があり、最も好ましく用いられる。

## 【0061】

また、硬化性樹脂層中に微粒子を添加する事により、硬化性樹脂層表面に凹凸を設けても良い。硬化性樹脂層中に添加する微粒子としては、例えばシリカ微粒子、架橋アクリル微粒子、架橋ポリスチレン微粒子等がある。添加する微粒子の粒径、該微粒子と該硬化性樹脂との混合比率や硬化性樹脂層の膜厚等を調整することにより、表面凹凸を調整する。

## 【0062】

位相差板1と透明導電層との間に光学干渉層を設けることが好ましい。光学干渉層を設けることによりタッチパネルの色調が改善される。光学干渉層は高屈折率層と低屈折率層からなり、該低屈折率層は透明導電層と接していることが好ましい。これらの高屈折率層と低屈折率層は架橋重合体よりなり、かつ高屈折率層及び低屈折率層の少なくとも一方は平均1次粒子径が100nm以下の微粒子を含むことが好ましい。架橋重合体としては、金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体の他に、熱硬化性樹脂や放射線硬化性樹脂の架橋重合体も用いることが出来る。

## 【0063】

金属アルコキシドを加水分解ならびに縮合重合してなる架橋重合体の中では、機械的強度や安定性、密着性が優れているとの観点から、チタニウムアルコキシド及びジルコニウムアルコキシド並びにアルコキシシランを加水分解並びに縮合

重合してなる架橋重合体が好ましい。

#### 【0064】

チタニウムアルコキシドとしては、例えばチタニウムテトライソプロポキシド、テトラ-*n*-プロピルオルトチタネート、チタニウムテトラ-*n*-ブトキシド、テトラキス（2-エチルヘキシルオキシ）チタネート等が例示され、また、ジルコニウムアルコキシドとしては、例えばジルコニウムテトライソプロポキシド、ジルコニウムテトラ-*n*-ブトキシド等が例示される。

#### 【0065】

アルコキシシランとしては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、*N*- $\beta$ -(アミノエチル) $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、*N*- $\beta$ -(アミノエチル) $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。これらのアルコキシシランは必要に応じて、層の機械的強度や密着性および耐溶剤性等の観点から二種類以上を混合して用いることが好ましい場合が多く、特にアルコキシシランの全組成中に重量比率0.5~60%の範囲で、分子内にアミノ基を有するアルコキシシラン含有されていることが好ましい。

#### 【0066】

これらの金属アルコキシドは、モノマーで用いても、あらかじめ加水分解と脱水縮合を行なって適度にオリゴマー化して用いても良いが、通常、適当な有機溶媒に溶解、希釈した塗液を基板上に塗工する。基板上に形成された塗工膜は、空气中の水分等により加水分解が進行し、続いて脱水縮合重合が進行する。一般に、縮合重合の促進には適当な加熱処理が必要であり、塗工法のプロセスにおいて100℃以上の温度で数分以上の熱処理を施すことが好ましい。また、場合によっては、前記の熱処理と並行して、紫外線等の活性光線を塗膜に照射する事により、架橋度をより高めることができる。

#### 【0067】

希釈溶剤としては、アルコール系、炭化水素系の溶剤、例えば、エタノール、2-プロパノール、ブタノール、2-メチル-1-プロパノール、1-メトキシ-2-プロパノール、ヘキサン、シクロヘキサン、リグロイン等が好適であるが、この他にも、キシレン、トルエン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、酢酸イソブチル等の極性溶媒も使用可能である。これらのものは単独あるいは二種以上の混合溶剤として用いることができる。

#### 【0068】

高屈折率層及び低屈折率層の少なくとも一方に平均1次粒子径が100 nm以下の微粒子を含むことにより屈折率を調整することが可能である。平均1次粒子径は100 nm以下が好ましく、更に好ましくは50 nm以下である。該微粒子の平均1次粒子径を100 nm以下に制御することにより、塗膜が白化することなく良好な光学干渉層を形成することができる。

#### 【0069】

平均1次粒子径が100 nm以下の微粒子としては、例えば $Al_2O_3$ 、 $Bi_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $In_2O_3$ 、 $In_2O_3 \cdot SnO_2$ 、 $HfO_2$ 、 $La_2O_3$ 、 $Sb_2O_5$ 、 $Sb_2O_5 \cdot SnO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Y_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $ZrO_2$ などの金属酸化物の微粒子、 $MgF_2$ などの金属フッ化物微粒子が例示される。

#### 【0070】

本発明に用いられる透明導電層としては、不純物として錫、テルル、カドミウム、モリブデン、タングステン、フッ素等を添加した酸化インジウム、不純物としてアンチモンを添加した酸化錫、酸化錫及び酸化カドミウムよりなる酸化物等の金属酸化物薄膜層が挙げられる。中でも、透明性及び導電性の点で不純物として錫を添加した酸化インジウム（ITO）或いはITOに更に第3元素として、珪素、チタン、亜鉛等を添加したものが好ましい。かかる金属酸化物薄膜層の厚さは、十分な導電性を得るためには、15 nm以上である事が好ましく、また十分に透明性の高い膜を得るためには、150 nm以下である事が好ましい。特に好ましくは17～140 nmである。

#### 【0071】

本発明に用いられる偏光板は、以下に述べる偏光フィルムに必要に応じて片面

又は両面に保護フィルムを積層したものである。偏光フィルムとしては、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン-酢酸ビニル共重合体系ケン化フィルム、セルロース系フィルムの如き親水性高分子フィルムに沃素及び又は2色性有機染料を吸着配向せしめてなる沃素及び又は2色性有機染料系偏光フィルム、ポリビニルアルコール系フィルムを脱水処理してポリエンを形成して配向せしめてなるポリエン系偏光フィルム、ポリエン塩化ビニルフィルムを脱塩酸処理してポリエンを形成して配向せしめてなるポリエン系偏光フィルム等が挙げられる。これらは通常10~80 $\mu$ mの厚さを有するものが使用される。

### 【0072】

また、偏光フィルムとしては、疎水性ポリマーにあらかじめ2色性有機染料を配合した後、公知の方法によりフィルム状に成形し、少なくとも一方向に延伸し、更に熱固定して製造したフィルムも使用できる。該疎水性ポリマーとしては、100℃以下の温度、相対湿度80%以下の条件で収縮、膨潤等の変化を起こさない素材であれば良く、具体的にはポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ナイロン-6、ナイロン-66、ナイロン-12等のポリアミド系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリサルフォン系樹脂等であり、特に好ましくはポリエチレンテレフタレート、ナイロン-6、ナイロン-66、ナイロン-12である。該2色性有機染料は、分子構造上2色性を有するものであって、特に耐熱性、耐候性を有するものが好ましい。この様な偏光フィルムの製造は、上記疎水性ポリマーに2色性有機染料をヘンシェルミキサー、ブレンダー等を用いて配合し、その後、通常公知のTダイ押出法、インフレーション法、溶液流延法等の方法でフィルム状に成形した後延伸工程に供給される。延伸工程は、樹脂のガラス転移温度以上融点以下の適当な温度で一方向にできるだけ高倍率に延伸して表面積を増加させると同時に厚さを減少させる。この場合延伸方向は特に一方向に限定されるものではなく、必要に応じて延伸方向の直角方向に低倍率延伸し、フィルムの機械的強度を向上させることもできる。また、上記疎水性ポリマーに本発明の目的を阻害しない範囲内で他種



ポリマーをブレンドしても良いし、酸化防止剤、熱安定剤、滑剤、紫外線吸収剤、核生成剤、表面突起形成剤等の無機又は有機添加剤を添加しても良い。これらの偏光フィルムの厚さは20～200  $\mu\text{m}$ が望ましい。

#### 【0073】

偏光フィルムには前述の様に、必要に応じて片面又は両面に保護フィルムを積層することができる。保護フィルムとしては、リターデーション値が30 nm以下の光学等方性フィルム、及び又は一方向のみに延伸したフィルムを用いることができる。特に偏光板が入力操作側に用いられる場合には、偏光フィルムにおいて透明導電性積層体1を積層しない側に来る面には保護フィルムを積層することが、信頼性の点で好ましい。

#### 【0074】

上記保護フィルムとして使用できるリターデーション値が30 nm以下の光学等方性フィルムとしては、ポリカーボネート系樹脂、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリアリルサルフォン等のポリサルフォン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、セルローストリアセテート等のアセテート系樹脂、ポリアリレート系樹脂等のフィルムで、厚さが10～200  $\mu\text{m}$ のものが挙げられる。

#### 【0075】

また、上記保護フィルムとして使用できる一方向のみに延伸したプラスチックフィルムとして、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンイソフタレート、ポリフェニレンイソフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリアリルサルフォン等のポリサルフォン系樹脂、ポリメチルペンテン、ポリスチレン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリメタクリル酸メチル、ポリ塩化ビニル、トリアセテート等の樹脂を一方向のみに延伸してなるフィルムが挙げられるが、耐薬品性等の点からは、上記のポリエステルからなるフィルムを、縦軸又は横軸方向のみに少なくとも5%、好ましくは50～80%延伸し、100℃×60分間～230℃×5分間ヒートセットしてなる、厚さ10～200  $\mu\text{m}$ のものが好ましい。

#### 【0076】

また、本発明の偏光板が入力操作側に用いられる場合には、該偏光板の入力操作を行う側の面には、反射防止機能、防眩機能、耐摩耗性機能を有する層を設けることができる。

#### 【0077】

本発明の透明導電性積層体2は光弾性定数が $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下の透明基材の少なくとも透明導電性積層体1と向かい合う方の面に透明導電層を設けた基板である。透明導電性積層体2に用いる光弾性定数が $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下の透明基材としては、例えばプラスチックフィルム（またはプラスチックシート）、ガラス板、或はプラスチックフィルム（またはプラスチックシート）とプラスチックフィルム（またはプラスチックシート）との積層体、プラスチックフィルム（またはプラスチックシート）とガラス板との積層体のいずれであっても良い。

#### 【0078】

かかるプラスチックフィルム（またはプラスチックシート）としては、上記位相差板1を形成するポリカーボネート樹脂と同じものを成型したプラスチックフィルム（またはプラスチックシート）を用いることができる。

#### 【0079】

光弾性定数が $70 \times 10^{-12} \text{Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ) 以下のプラスチックフィルム（またはプラスチックシート）としては、上記以外に、ポリオレフィン系樹脂を成型したプラスチックフィルム（またはプラスチックシート）が挙げられる。ポリオレフィン系樹脂としては、三井石油化学製「TPX」、「APO」、日本ゼオン製「ZEONOR」、JSR製「ARTON」等が挙げられる。

#### 【0080】

該透明基材の厚さは、 $50 \sim 2000 \mu\text{m}$ が好ましい。特に $75 \sim 1500 \mu\text{m}$ が好ましい。厚さが $50 \mu\text{m}$ 未満では透明導電層の加工が困難である。また、厚さが $2000 \mu\text{m}$ を超えるとタッチパネルの厚さが大になり携帯情報機器の用途には適さない。

#### 【0081】

該透明基材はリターデーション値が30nm以下の光学等方性基板であるか、またはリターデーション値が1/4波長の位相差板のいずれかであることが好ましい。

#### 【0082】

該透明基材が光学等方性基板の場合、透明基材の光学軸は位相差板1の光学軸と平行または直交する方向に配置してタッチパネルを構成することが好ましい。この場合、位相差板2と共にタッチパネル付液晶表示装置を構成する。

#### 【0083】

透明基材が1/4波長の位相差板の場合、透明基材は位相差板2を兼ねることが出来る（本願特許請求の範囲では「位相差板3」と呼んでいる）。この場合、位相差板1の光学軸と位相差板2の光学軸とが互いに直交する様に配置してタッチパネルを構成する。

#### 【0084】

本発明の位相差板2は材質を特に限定しないが、位相差板1とのリターデーション値の差は10nm以下である事が好ましい。リターデーション値の差が10nmを超えると着色が目立つようになる。また、位相差板1と位相差2の波長分散に差があると着色が目立つ様になる。位相差板1と位相差2の波長分散の差は小さいことが好ましい。すなわち、波長450nm、550nm、650nmでのリターデーション値をそれぞれ $R(450)$ 、 $R(550)$ 、 $R(650)$ とした時、位相差板1の波長分散が $R(450)/R(550) > 1$ でかつ $R(650)/R(550) < 1$ の場合には位相差板2の波長分散も $R(450)/R(550) > 1$ でかつ $R(650)/R(550) < 1$ であることが好ましい。逆に、位相差板1の波長分散が $R(450)/R(550) < 1$ でかつ $R(650)/R(550) > 1$ の場合には位相差板2の波長分散も $R(450)/R(550) < 1$ でかつ $R(650)/R(550) > 1$ であることが好ましい。

#### 【0085】

位相差板2の少なくとも片面に透明導電層を設け、電磁波シールド機能を付与することも可能である。

#### 【0086】

本発明のタッチパネルは、表示のために偏光板を必要とする反射型液晶又は透過型液晶なら何でも利用できる。例えば、TN、STN、ECB (electrically controlled birefringence)、CSH (color super homeotropic)、OCB (optical compensated bend)、HAN (half aligned nematic)、VA (vertical aligned)、IPS (in plain switching)、強誘電、反強誘電、コレステリック相転移、GH (guest host) 等の各種モードを挙げられる。

#### 【0087】

本発明のタッチパネルは液晶表示装置と組合せて用いると効果が大きいが、液晶表示装置以外に用いることも可能である。例えば、OLED (organic light-emitting diode) を挙げられる。

#### 【0088】

##### 【実施例】

以下実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

##### (測定方法)

##### (1) リターデーション値、光弾性定数の測定

リターデーション値および光弾性定数は、分光エリプソメータ『M150』（日本分光（株）製）により測定した。

#### 【0089】

##### (2) 高分子のガラス転移点温度 (T<sub>g</sub>) の測定

『DSC2920 Modulated DSC』（TA Instruments社製）により測定した。フィルム成形後ではなく、樹脂重合後、フレイクスまたはチップの状態で測定した。

#### 【0090】

##### (3) タッチパネルの高温試験

80℃に加熱した表面が鏡面のホットプレート上にタッチパネルを偏光板が上側になる様にして置き、1分間放置後タッチパネルの色変化を調べた。

#### 【0091】

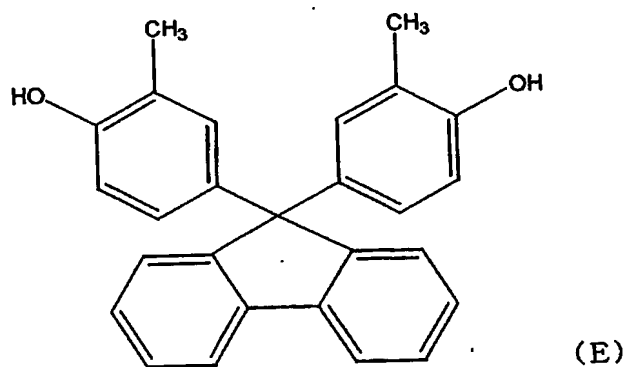
##### (4) タッチパネルの色斑観察

3波長蛍光灯下で、タッチパネルの偏光板側から色斑を観察した。

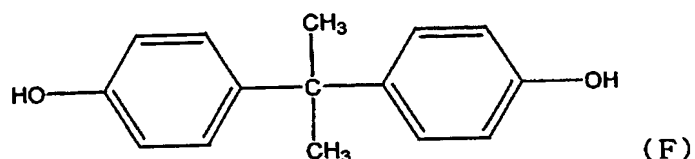
また、以下の実施例、比較例で用いたポリカーボネートのモノマー構造を以下に示す。

【0092】

【化9】



(E)



(F)

【0093】

【実施例1及び比較例1】

攪拌機、温度計および環流冷却器を備えた反応槽に水酸化ナトリウム水溶液およびイオン交換水を仕込み、これに上記構造を有するモノマー (E)、(F) を 50 : 50 のモル比で溶解させ、少量のヒドロサルフィトを加えた。次にこれに塩化メチレンを加え、20℃でホスゲンを約60分かけて吹き込んだ。さらに、p-tert-ブチルフェノールを加えて乳化させた後、トリエチルアミンを加えて30℃で約3時間攪拌して反応を終了させた。反応終了後有機相を分取し、塩化メチレンを蒸発させてポリカーボネート共重合体を得た。得られた共重合体の組成比はモノマー仕込み量比とほぼ同等であった。ガラス転移温度は215℃であった。

【0094】

この共重合体を塩化メチレンに溶解させ、固形分濃度18重量%のドープ溶液を作製した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、220℃にて1.

30倍に縦一軸延伸することにより厚さ $95\mu\text{m}$ 、リターデーション値 $138\text{nm}$ 、光弾性定数 $60\times 10^{-12}\text{Pa}^{-1}$ である位相差板1を得た。

#### 【0095】

次に、ポリエステルアクリレート（東亜化学株式会社製 アロニックスM8060）50重量部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（日本化薬株式会社製 DPHA）50重量部、光開始剤（チバガイギー社製 イルガキュア184）7重量部、希釈剤として1-メトキシ-2-プロパノール200重量部からなる塗工液Aを用意した。更に塗工液Aに、微粒子として、平均粒径が約 $3\mu\text{m}$ のシリコーン架橋微粒子（GE東芝シリコーン株式会社製 トスパール130）を樹脂成分100部に対して0.2部添加することにより塗工液Bを得た。また、塗工液Aに、微粒子として、平均粒径が約 $3\mu\text{m}$ のシリコーン架橋微粒子（GE東芝シリコーン株式会社製 トスパール130）を樹脂成分100部に対して0.5部添加することにより塗工液Cを得た。

#### 【0096】

実施例1の位相差板1の片面に該塗工液Bをマイクログラビア塗工装置にて塗付し $60^\circ\text{C}$ で1分間乾燥後、強度 $160\text{w}/\text{cm}$ の高圧水銀灯を用いて積算光量 $450\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で塗工膜を硬化させることにより厚さ約 $2\mu\text{m}$ の光散乱層を設けた。光散乱層単独のヘーズ値は0.5%であった。次に、位相差板1の光散乱層を設けた側と反対面に該塗工液Cをマイクログラビア塗工装置にて塗付し $60^\circ\text{C}$ で1分間乾燥後、強度 $160\text{w}/\text{cm}$ の高圧水銀灯を用いて積算光量 $450\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で塗工膜を硬化させることにより厚さ約 $2\mu\text{m}$ の硬化性樹脂層を設けた。

#### 【0097】

引き続き、酸化インジウムと酸化錫が重量比9:1の組成で充填密度98%の酸化インジウム-錫ターゲットを用いスパッタリング法で上記硬化樹脂層上にITO膜を積層することにより実施例1の透明導電性積層体1を得た。ITO膜の膜厚は $20\text{nm}$ 、抵抗値は $330\Omega/\square$ であった。リターデーション値は $137\text{nm}$ で殆ど変化がなかった。

#### 【0098】

また、実施例1の位相差板1の片面に塗工液Aをマイクログラビア塗工装置にて塗布し60℃で1分間乾燥後、強度160w/cmの高圧水銀灯を用いて積算光量450mJ/cm<sup>2</sup>の条件で塗工膜を硬化させることにより厚さ約2μmの透明樹脂層を設けた。該透明樹脂層単独のヘーズ値は0%であった。同様にして、該塗工液Cを用いて位相差板1の該透明樹脂層を設けた側と反対面に厚さ約2μmの硬化樹脂層を設けた。同様にして、硬化樹脂層上にITO膜を積層することにより比較例1の透明導電性積層体1を得た。ITO膜の膜厚は20nm、抵抗値は340Ω/□であった。リターデーション値は137nmで殆ど変化がなかった。

#### 【0099】

一方、厚さ1.1mmのガラス板1の両面にディップコーティング法によりSiO<sub>2</sub>膜を設けた後、スパッタリング法により厚さ18nmのITO膜を透明導電層として設けることにより透明導電性積層体2を得た。次に、ITO膜上に高さ7μm、直径70μm、ピッチ1.5mmのドットスペーサを設けた。

#### 【0100】

しかる後、外部への引き出し回路、絶縁層、粘着層を設けた後、透明導電性積層体1と透明導電性積層体2の透明導電層（ITO膜）同士が向かい合いようにして貼り合わせアナログ型のタッチパネル部を作製した。

#### 【0101】

次に、沃素を偏光子として含有した一軸延伸ポリビニルアルコールフィルムの両面に接着剤を介してトリアセテートフィルムを貼り合わせて厚さ150μmの入力操作側の偏光板1を得た。なお、偏光板1の入力操作面にはアンチグレアハードコート層を設けた。

#### 【0102】

次に、偏光板1の光学軸と位相差板1の光学軸とのなす角度が45度になるように粘着剤を介して偏光板1と透明導電性積層体1に貼り合わせるにより、実施例1と比較例1のタッチパネルを作製した。

#### 【0103】

タッチパネルの高温試験、色斑観察を行なった。結果を表1に示す。

## 【0104】

## [実施例 2 及び比較例 2]

実施例 1 の位相差板 1 の片面に実施例 1 同様にして厚さ約  $2\ \mu\text{m}$  の光散乱層を設けた。光散乱層単独のヘーズ値は 0.5% であった。次に、位相差板 1 の光散乱層を設けた側と反対面に実施例 1 同様にして厚さ約  $2\ \mu\text{m}$  の硬化性樹脂層を設けた。

## 【0105】

次に、テトラブトキシチタネート（日本槽達社製「B-4」）をリグロイン（和光純薬工業社製の等級が特級品）とブタノール（和光純薬工業社製の等級が特級品）の混合溶媒で希釈した塗工液 D を作製した。

## 【0106】

$\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシラン（信越化学社製「KBM403」）とメチルトリメトキシシラン（信越化学社製「KBM13」）を 1:1 のモル比で混合し、酢酸水溶液（ $\text{pH}=3.0$ ）により公知の方法で前記シランの加水分解を行った。こうして得たシランの加水分解物に対して、固形分の重量比率 20:1 の割合で N- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピルメトキシシラン（信越化学社製「KBM603」）を添加し、更にイソプロピルアルコールと n-ブタノールの混合溶液で希釈を行い、アルコキシシラン塗工液 E を作製した。

## 【0107】

塗工液 D のテトラブトキシチタネート成分と塗工液 E のアルコキシシラン成分の重量比率が 70:30 となるように塗工液 D と塗工液 E を混合した後、混合液中に 1 次粒子径が 20 nm の  $\text{TiO}_2$  微粒子を  $\text{TiO}_2$  微粒子と金属アルコキシド（テトラブトキシチタネートとアルコキシシランの合計）の重量比率が 30:70 となるように混合した塗工液 F を作製した。位相差板 1 の硬化樹脂層上に塗工液 F をマイクログラビア塗工装置にて塗布後、 $130^\circ\text{C}$  2 分間乾燥し、膜厚が 55 nm の高屈折率層を形成した。続いて該高屈折率層上に塗工液 E をマイクログラビア塗工装置にて塗布後、 $130^\circ\text{C}$  2 分間乾燥し、膜厚が 45 nm の低屈折率層を形成し高屈折率層と低屈折率層からなる光学干渉層を作成した。さらにこの低屈折率層上に、酸化インジウムと酸化錫が重量比 9:1 の組成で充填密度 98



%の酸化インジウム-錫ターゲットを用いスパッタリング法でITO膜を形成することにより実施例2の透明導電性積層体2を得た。ITO層の膜厚は約20nm、表面抵抗は約300Ω/□であった。リターデーション値は137nmで殆ど変化がなかった。

#### 【0108】

一方、帝人化成(株)製C1400(ガラス転移温度155℃)を塩化メチレンに溶解させ、固形分濃度18重量%のドープ溶液を作製した。このドープ溶液からキャストフィルムを作製し、155℃にて1.05倍に縦一軸延伸することにより厚さ70μm、リターデーション値138nm、光弾性定数 $90 \times 10^{-1} \text{ Pa}^{-1}$ である比較例2の位相差板1を得た。

#### 【0109】

次に、実施例2と全く同様な方法で、比較例2の位相差板1の片面に光散乱層を設けた。更に光散乱層を設けた側と反対面に順次に硬化性樹脂層、高屈折率層、低屈折率層、ITO膜を設けることにより、比較例2の透明導電性積層体1を得た。ITO膜の膜厚は20nm、抵抗値は310Ω/□であった。リターデーション値は143nmに変化した。

#### 【0110】

一方、実施例1と全く同様な方法で、透明導電性積層体2のITO膜上に高さ7μm、直径70μm、ピッチ1.5mmのドットスペーサを設けた。

#### 【0111】

しかる後、外部への引き出し回路、絶縁層、粘着層を設けた後、透明導電性積層体1と透明導電性積層体2を透明導電層同士が向かい合いようにして貼り合わせアナログ型のタッチパネル部を作製した。

#### 【0112】

次に、実施例1と全く同様な方法で偏光板1を得た。なお、偏光板1の入力操作面側にはアンチグレアハードコート層を設けた。

#### 【0113】

次に、偏光板1の光学軸と位相差板1の光学軸とのなす角度が45度になるように、粘着剤を介して偏光板1と透明導電性積層体1を貼り合わせることにより、

実施例 2 と比較例 2 のタッチパネルを作製した。

【0114】

タッチパネルの高温試験、色斑観察を行なった。結果を表 1 に示す。

【0115】

【表 1】

	高温試験結果	色斑観察結果
実施例 1	変色なし	縞状干渉色の斑なし
実施例 2	変色なし	縞状干渉色の斑なし
比較例 1	変色なし	縞状干渉色の斑あり
比較例 2	変色あり	縞状干渉色の斑なし

【0116】

〔実施例 3、比較例 3〕

実施例 2 と全く同様な方法で、厚さ  $100\mu\text{m}$ 、リターデーション値  $10\text{nm}$  のポリカーボネートフィルム（帝人株（製）C110、ガラス転移温度  $155^{\circ}\text{C}$ ）の片面に光散乱層を設けた。更に光散乱層を設けた側と反対面に順次に硬化性樹脂層、高屈折率層、低屈折率層、ITO 膜を設けることにより、比較例 3 の透明導電性積層体 3 を得た。ITO 膜の膜厚は  $20\text{nm}$ 、抵抗値は  $320\Omega/\square$  であった。

【0117】

一方、実施例 1 と全く同様な方法で、透明導電性積層体 2 の ITO 膜上に高さ  $7\mu\text{m}$ 、直径  $70\mu\text{m}$ 、ピッチ  $1.5\text{mm}$  のドットスペーサを設けた。

【0118】

しかる後、外部への引き出し回路、絶縁層、粘着層を設けた後、比較例 3 の透明導電性積層体 3 と透明導電性積層体 2 の透明導電層同士が向かい合いようにして貼り合わせアナログ型のタッチパネル部を作製した。

【0119】

実施例 1 の偏光板、比較例 2 の位相差板 1、比較例 3 の透明導電性積層体 3 を以下の角度になる様に粘着剤を介して貼り合わせるにより比較例 3 のタッチパネルを作製した。即ち、偏光板 1 の光学軸、位相差板 1 の光学軸とのなす角度

は45度、位相差板1と透明導電性積層体3とのなす角度は0度とした。

### 【0120】

実施例2と全く同様な方法で実施例3のタッチパネルを作製した。実施例3のタッチパネル、比較例3のタッチパネルの高温試験、動作力を調べた結果を表2に示す。

### 【0121】

【表2】

	高温試験結果	動作力
実施例3	変色なし	小
比較例3	変色あり	大

### 【0122】

#### 【発明の効果】

本発明の位相差板一体型透明導電性積層体を用いたタッチパネルは、動作力が小で入力操作がし易く、かつ高温においてもほとんど変色しない。そしてかかるタッチパネル付の液晶表示装置は、タッチパネル部の動作力が小で入力操作がし易く、高温においてもタッチパネル部の変色が実質的になく、更に液晶表示部の視認性に優れるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

実施例1、比較例1のタッチパネルの概略図である。

#### 【図2】

実施例2、実施例3、比較例2のタッチパネルの概略図である。

#### 【図3】

比較例3のタッチパネルの概略図である。

#### 【符号の説明】

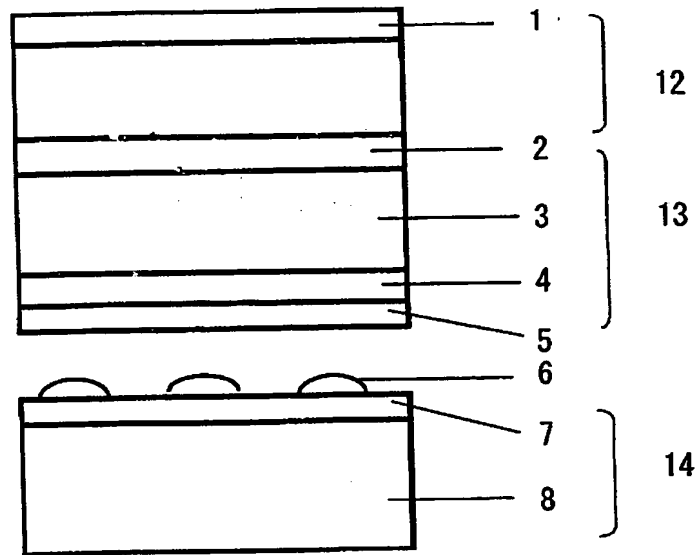
- 1 アンチグレアハードコート層
- 2 光散乱層又は透明樹脂層
- 3 位相差板1
- 4 硬化性樹脂層

- 5、7 透明導電層
- 6 ドットスペーサ
- 8 ガラス板
- 9 高屈折率層
- 10 低屈折率層
- 11 ポリカーボネートフィルム
- 12 偏光板 1
- 13 透明導電性積層体 1
- 14 透明導電性積層体 2
- 15 透明導電性積層体 3

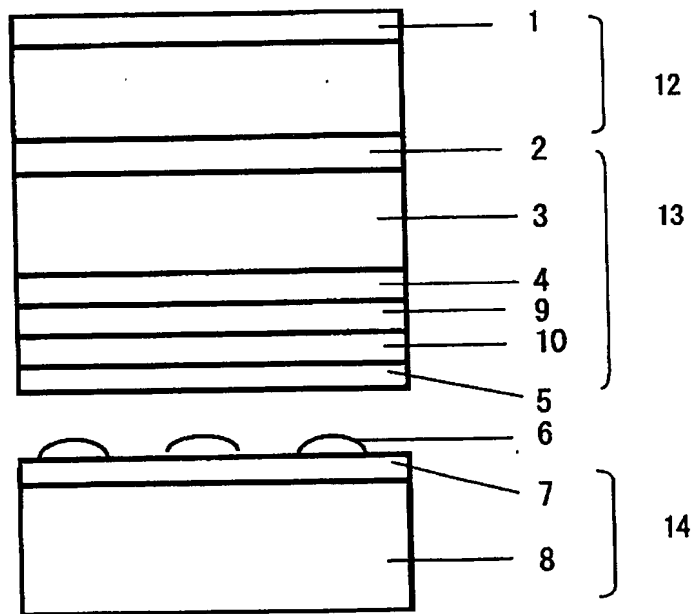
【書類名】

図面

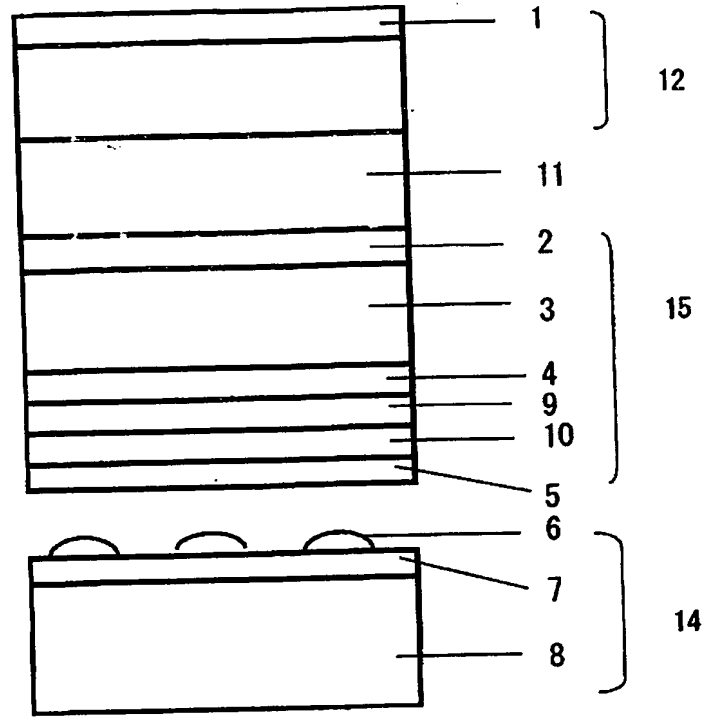
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、液晶表示部の視認性を向上させると共に、動作力が小で入力操作がし易く、かつ高温においてもほとんど変色しない位相差板一体型の透明導電性積層体、それを用いたタッチパネル及びタッチパネル付液晶表示装置を提供することにある。

【解決手段】 光弾性定数が  $70 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$  ( $70 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{dyn e}$ ) 以下である  $1/4$  波長の位相差を与える位相差板 1 の片面に光散乱層を有し、少なくとも該光散乱層と反対面に透明導電層を有することを特徴とする位相差板一体型透明導電性積層体を用いる。

【選択図】

なし

特願 2002-369580

出願人履歴情報

識別番号

[000003001]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所  
氏 名

1990年 8月28日

新規登録

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

帝人株式会社